

2800 2800 0240  
"Express Mail" Label No. EL265822964US

I certify that this is being deposited with the United States Postal Service

"Express Mail Post Office to Address" service under 37 C.F.R. §1.10 on

the date indicated above and is addressed to:

Assistant Commissioner for Patents,

Washington, D.C. 20231

on March 15, 2000

TOWNSEND and TOWNSEND and CREW LLP

By: *[Signature]*



PATENT

Attorney Docket No.: 80959

Client Reference No. P13985-A

#2  
Rose  
2-7-01

# IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

TOSHIHIRO SASAI et al.

Application No.: 09/511,408

Filed: February 23, 2000

For: ELECTRONIC CAMERA  
APPARATUS

Examiner: Not Assigned

Art Unit: Not Assigned

## SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant's respectfully submit priority document Japan 050433 filed February  
26, 1999, to be made of record in the above-referenced application.

Respectfully submitted,

*[Signature: Kenneth R. Allen]*

Kenneth R. Allen  
Reg. No. 27,301

TOWNSEND and TOWNSEND and CREW LLP  
Two Embarcadero Center, 8<sup>th</sup> Floor  
San Francisco, California 94111-3834  
(650) 326-2400 / Fax: (650) 326-2422  
KRA:deh  
PA 3057616 v1

RECEIVED  
FEB 06 2001  
Technology Center 2600

RECEIVED  
MAY - 7 - 2000  
TC 2300 MAIL ROOM

BEST AVAILABLE COPY



日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
this Office.

願年月日  
Date of Application:

1999年 2月26日

願番号  
Application Number:

平成11年特許願第050433号

願人  
Applicant(s):

ニューコア・テクノロジー・インコーポレーテッド

RECEIVED  
FEB 06 2001  
Technology Center 2600

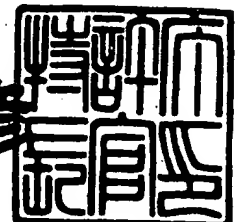
RECEIVED  
MAY -1 2000  
TC 2800 MAIL ROOM

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 3月 3日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 NUC83801

【提出日】 平成11年 2月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/91

【発明者】

    【住所又は居所】 京都府宇治市宇治妙楽 1 7 3 - 1

    【氏名】 笹井 俊博

【発明者】

    【住所又は居所】 茨城県つくば市大字市之台 1 5 5 番地 3 4   ニューコア  
テクノロジー株式会社内

    【氏名】 北川 崇二

【特許出願人】

    【識別番号】 398042163

    【氏名又は名称】 ニューコア・テクノロジー・インコーポレーテッド

【代理人】

    【識別番号】 100064621

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 山川 政樹

    【電話番号】 03-3580-0961

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 006194

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9810225

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子カメラ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 それぞれ所定色が割り当てられた多数の画素からなるカラー画像を示す画像信号であって、これら各画素ごとの輝度を示すアナログ値の輝度情報が時間軸上に離散して配置された画像信号を撮像素子から読み出し、その画像信号から所望の画像を生成する電子カメラ装置において、

複数の補正係数から各画素ごとに個別の補正係数を生成し、これら補正係数に基づき画像信号内に配置された対応する各輝度情報をそれぞれ補正し、画像生成に用いる新たな画像信号として出力する輝度補正部を備えることを特徴とする電子カメラ装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の電子カメラ装置において、

画像信号に対して直列に接続された輝度補正部を備えることを特徴とする電子カメラ装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の電子カメラ装置において、

輝度補正部は、

画像信号内の各輝度情報に同期するクロック信号に基づき、複数の補正係数から各画素に対応する輝度補正量を順次生成する補正制御部と、

この補正制御部で順次生成された輝度補正量に応じて利得切替を行うことにより、入力された画像信号を各輝度情報ごとにそれぞれの輝度補正量に応じた利得で増幅し、新たな画像信号として出力する輝度補正増幅部とを備えることを特徴とする電子カメラ装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の電子カメラ装置において、

輝度補正部は、

画像信号内の各輝度情報に同期するクロック信号に基づき、第 1 の複数の補正係数から各画素に対応する輝度補正量を順次生成する第 1 の補正制御部と、

画像信号内の各輝度情報に同期するクロック信号に基づき、第 2 の複数の補正係数から各画素に対応する輝度補正量を順次生成する第 2 の補正制御部と、

第 1 補正制御部で順次生成された輝度補正量に対応する第 1 の利得と、第 2 補

正制御部で順次生成された輝度補正量に対応する第 2 の利得との積からなる合成利得を設定することにより、入力された画像信号を各輝度情報ごとにそれぞれの輝度補正量に応じた合成利得で増幅し、新たな画像信号として出力する輝度補正増幅部とを備えることを特徴とする電子カメラ装置。

【請求項 5】 請求項 1 記載の電子カメラ装置において、

複数の補正係数は、各画素に割り当てられている所定色ごとの輝度補正量からなり、

輝度補正部は、各画素に割り当てられている色に対応する輝度補正量を、各画素ごとの個別の補正係数として順次選択して用いることを特徴とする電子カメラ装置。

【請求項 6】 請求項 1 記載の電子カメラ装置において、

複数の補正係数は、カラー画像上の 2 次元座標で規定される各座標位置ごとに対応する輝度補正量からなり、

輝度補正部は、各画素の座標位置に対応する輝度補正量を、各画素ごとの個別の補正係数として順次選択して用いることを特徴とする電子カメラ装置。

【請求項 7】 請求項 1 記載の電子カメラ装置において、

複数の補正係数は、カラー画像上の 2 次元座標で規定される各座標領域ごとに対応する輝度補正量からなり、

輝度補正部は、各画素が属する座標領域に対応する輝度補正量を、各画素ごとに個別の補正係数として順次選択して用いることを特徴とする電子カメラ装置。

【請求項 8】 請求項 1 記載の電子カメラ装置において、

複数の補正係数は、カラー画像上に設定された 2 次元座標を構成する 2 つの座標軸について、その軸方向に変化する 2 つの補正分布特性を示す軸輝度補正量からなり、

輝度補正部は、各画素の座標位置に基づき、それぞれの座標軸ごとに対応する軸輝度補正量を参照し、得られた 2 つの軸輝度補正值からその画素に対応する輝度補正量を順次生成して用いることを特徴とする電子カメラ装置。

【請求項 9】 請求項 1 記載の電子カメラ装置において、

複数の補正係数は、カラー画像上に設定された 2 次元座標を構成する 2 つの座

標軸について、その軸方向に変化する 2 つの補正分布特性を示す軸輝度補正量からなり、

輝度補正部は、各画素の座標位置に基づき、それぞれの座標軸ごとに対応する軸輝度補正量を参照し、得られた 2 つの軸輝度補正値の積をその画素に対応する輝度補正量として順次生成して用いることを特徴とする電子カメラ装置。

【請求項 1 0】 請求項 1 記載の電子カメラ装置において、

複数の補正係数は、カラー画像上に設定された 2 次元座標を構成する 2 つの座標軸について、その軸方向に変化する 2 つの補正分布特性を示す軸輝度補正量からなり、

輝度補正部は、各画素の座標位置に基づき、それぞれの座標軸ごとに対応する軸輝度補正量を参照し、得られた 2 つの軸輝度補正値の和をその画素に対応する輝度補正量として順次生成して用いることを特徴とする電子カメラ装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子カメラ装置に関し、特にカラーフィルタ付き撮像素子から得られた輝度信号に対して、輝度レベルの補正を行う電子カメラ装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

一般に、デジタルスチルカメラと呼ばれる電子カメラ装置では、1 つの撮像素子上に構成されたカラーフィルタを用いてカラー画像を撮影する構成が多く採用されている。

このような構成では、その撮像素子から、予め所定色が割り当てられた多数の画素からなるカラー画像を示す画像信号であって、これら各画素ごとの輝度を示すアナログ値の輝度情報が時間軸上に離散して配置されたアナログの画像信号が得られる。

【0 0 0 3】

通常、カラー画像を撮影する場合、光源の種類や周囲の明るさに応じて、得ら

れた画像信号の輝度を補正する必要がある。

電子カメラ装置では、予め本撮影前の例えばテスト測光時に、撮像素子で得られた画像信号から輝度補正量を算出し、この輝度補正量を用いてその後のシャッター押下に応じて再度撮影した画像信号を補正している。

【 0 0 0 4 】

ここで、画像信号を A / D 変換器で画像データへデジタル化した後に各種画像処理する場合、画像信号をいったん A / D 変換してしまった後では、量子化により細部の情報が失われるため、その後の画像処理により得られる画像の質に対して、原情報の質が大きな影響を与える。

特に、輝度の低い画素の情報量は非常に少なく、ノイズ等の影響も大きいことから、通常、A / D 変換前にアナログ信号のまま増幅し、そのような輝度の低い画素の情報量ができるだけ損なわれないように処理している。

【 0 0 0 5 】

図 1 6 は従来の電子カメラ装置を示すブロック図である。

まずテスト測光時に撮像素子 1 0 1 で撮影されたカラー画像は、画像信号 1 1 1 として可変利得増幅部 1 0 2 に入力される。

画像信号 1 1 1 は、利得制御部 1 0 3 で制御された利得により増幅された後、A / D 変換部 1 0 4 でデジタル化され、画像データとしてデジタルメモリ 1 0 5 に一時的に格納される。

【 0 0 0 6 】

続いて、デジタルメモリ 1 0 5 から画像データ 1 1 3 が読み出され、輝度検出部 1 0 6 において、画像データ 1 1 3 の各色ごとに平均輝度や最大 / 最小輝度などの輝度統計情報が検出される。

そして、その輝度検出部 1 0 6 の検出結果に応じて、制御部 1 0 7 で全色共通の補正係数が算出され、この補正係数に基づき可変利得増幅部 1 0 2 の利得が利得制御部 1 0 3 により設定される。

【 0 0 0 7 】

ここで、屋内の白熱灯下で撮影された画像信号の場合は、図 1 7 に示すように、得られたカラー画像のホワイトバランスが崩れ、青色 ( B ) の輝度が極端に低

下する傾向がある。

例えば、図17(a)に示すように、被写体色温度が赤緑青(RGB)ともバランスがとれているのに、白熱灯の影響により撮像素子101の撮像素子色温度のバランスが図17(b)のように崩れてしまう。

#### 【0008】

したがって、このような場合、制御部107では青色(B)の輝度がある程度適正な値となるような補正係数が算出され、利得制御部103により対応する利得が設定される。

これにより、その後の本撮影時には、撮像素子101からの画像信号111に含まれる各輝度情報が、図17(c)に示すように、その補正係数に基づく利得により全色同倍率で増幅される。

#### 【0009】

そして、前述と同様に、A/D変換部104でデジタル化され、新たな画像データとしてデジタルメモリ105に一時的に格納される。

その後、デジタルメモリ105から新たな画像データ113が読み出され、同様に、新たな画像データ113の輝度統計情報が輝度検出部106で検出される。

#### 【0010】

これに応じて、制御部107で画像処理の要否やそのパラメータが算出され、画像処理部108において、新たな画像データ113に対して所定の画像処理、例えば青(B)の輝度をもう少し増幅するなどの処理が実行される。

これにより、図17(d)のようなある程度の色バランスを有する画像データが生成され、デジタルメモリ105に格納される。

また、画像処理部108では、他の画像処理として色補正や輪郭抽出、さらには圧縮などの処理が行われる。

#### 【0011】

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来の電子カメラ装置では、撮像素子の後段に設けられた可変利得増幅器において、撮像素子から得られた画像信号を全色および全



画素位置について同倍率の利得で増幅しているため、以下のような問題点があった。

すなわち、図 1 6 において、撮像素子 1 0 1 から得られた画像信号 1 1 1 のうち、赤緑青 (RGB) の輝度が極端に異なる場合は、元々良好な輝度が得られている色が可変利得増幅部 1 0 2 での増幅により飽和して、輝度分布が明るい方に偏った画像となり、結果として画質が低下するという問題点があった。

#### 【0 0 1 2】

例えば、図 1 7 (c) において、青 (B) の輝度を適切な値となるように増幅した場合、赤緑 (RG) が A/D 変換部 1 0 4 の入力レンジ (0 ~ 1. 0) を越えてしまう。

したがって、輝度分布が高輝度側に偏ってしまうとともに、入力レンジを越えた輝度値についてはすべて最高輝度値 (1. 0) となり、元の輝度情報が失われて画質が低下した画像となってしまう。

#### 【0 0 1 3】

また、通常、撮像素子への集光に用いられる光学系では、コサイン 4 乗則や口径食により画角の周辺がその中央部に比較して減光する。

これについて、図 1 6 に示した従来の電子カメラ装置の可変利得増幅部 1 0 2 では、画像の全領域について同一利得で増幅しているため、周辺減光を補正できないという問題点があった。

#### 【0 0 1 4】

なお、このような周辺減光については、後段の画像処理部でフィルタ処理などにより補正する方法も考えられるが、その処理に時間を要するとともに電力が消費されるため、実際には補正されない傾向がある。

本発明はこのような課題を解決するためのものであり、画質を低下させることなく適切な輝度バランスの画像が得られる電子カメラ装置を提供することを目的としている。

#### 【0 0 1 5】

##### 【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するために、本発明による電子カメラ装置は、複数の補

正係数から各画素ごとに個別の補正係数を生成し、これら補正係数に基づき画像信号内に配置された対応する各輝度情報をそれぞれ補正し、画像生成に用いる新たな画像信号として出力する輝度補正部を備えることを特徴とするものである。

また、画像信号に対して直列に接続された輝度補正部を備えることを特徴とするものである。

したがって、各画素に対応して画像信号内に配置されている輝度情報が個別に補正され、所望の画像を得るための新たな画像信号が生成される。

【 0 0 1 6 】

また、輝度補正部として、画像信号内の各輝度情報に同期するクロック信号に基づき、複数の補正係数から各画素に対応する輝度補正量を順次生成する補正制御部と、この補正制御部で順次生成された輝度補正量に応じて利得切替を行うことにより、入力された画像信号を各輝度情報ごとにそれぞれの輝度補正量に応じた利得で増幅し、新たな画像信号として出力する輝度補正増幅部とを備えるものである。

【 0 0 1 7 】

また、輝度補正部として、画像信号内の各輝度情報に同期するクロック信号に基づき、第 1 の複数の補正係数から各画素に対応する輝度補正量を順次生成する第 1 の補正制御部と、画像信号内の各輝度情報に同期するクロック信号に基づき、第 2 の複数の補正係数から各画素に対応する輝度補正量を順次生成する第 2 の補正制御部と、第 1 補正制御部で順次生成された輝度補正量に対応する第 1 の利得と、第 2 補正制御部で順次生成された輝度補正量に対応する第 2 の利得との積からなる合成利得を設定することにより、入力された画像信号を各輝度情報ごとにそれぞれの輝度補正量に応じた合成利得で増幅し、新たな画像信号として出力する輝度補正増幅部とを備えるものである。

【 0 0 1 8 】

また、複数の補正係数は、各画素に割り当てられている所定色ごとの輝度補正量からなり、輝度補正部において、各画素に割り当てられている色に対応する輝度補正量を、各画素ごとの個別の補正係数として順次選択して用いるようにしたものである。

## 【 0 0 1 9 】

また、複数の補正係数は、カラー画像上の2次元座標で規定される各座標位置ごとに対応する輝度補正量からなり、輝度補正部において、各画素の座標位置に対応する輝度補正量を、各画素ごとの個別の補正係数として順次選択して用いるようにしたものである。

## 【 0 0 2 0 】

また、複数の補正係数は、カラー画像上の2次元座標で規定される各座標領域ごとに対応する輝度補正量からなり、輝度補正部において、各画素が属する座標領域に対応する輝度補正量を、各画素ごとに個別の補正係数として順次選択して用いるようにしたものである。

## 【 0 0 2 1 】

また、複数の補正係数は、カラー画像上に設定された2次元座標を構成する2つの座標軸について、その軸方向に変化する2つの補正分布特性を示す軸輝度補正量からなり、輝度補正部において、各画素の座標位置に基づき、それぞれの座標軸ごとに対応する軸輝度補正量を参照し、得られた2つの軸輝度補正值からその画素に対応する輝度補正量を順次生成して用いるようにしたものである。

## 【 0 0 2 2 】

また、複数の補正係数は、カラー画像上に設定された2次元座標を構成する2つの座標軸について、その軸方向に変化する2つの補正分布特性を示す軸輝度補正量からなり、輝度補正部において、各画素の座標位置に基づき、それぞれの座標軸ごとに対応する軸輝度補正量を参照し、得られた2つの軸輝度補正值の積をその画素に対応する輝度補正量として順次生成して用いるようにしたものである。

## 【 0 0 2 3 】

また、複数の補正係数は、カラー画像上に設定された2次元座標を構成する2つの座標軸について、その軸方向に変化する2つの補正分布特性を示す軸輝度補正量からなり、輝度補正部において、各画素の座標位置に基づき、それぞれの座標軸ごとに対応する軸輝度補正量を参照し、得られた2つの軸輝度補正值の和をその画素に対応する輝度補正量として順次生成して用いるようにしたものである。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

次に、本発明について図面を参照して説明する。

図 1 は本発明の一実施の形態による電子カメラ装置のブロック図であり、（a）は画像データをデジタルで記憶する構成、（b）は画像データをアナログで記憶する構成が示されている。

同図において、5 はカラー CCD などの撮像素子、10 は撮像素子 5 で得られた画像信号 5 A を各画素ごとに任意の利得で増幅することにより、輝度を補正する輝度補正部である。

【 0 0 2 5 】

6 は輝度補正部 10 で増幅された画像信号 5 B から、各色さらには全色共通で平均輝度値や最大／最小輝度値などの輝度統計情報を検出する輝度検出部、7 はこの輝度検出部 6 で検出された輝度統計情報に基づき、各画素さらには各画素共通の輝度補正係数を算出する制御部である。

また、8 は画像信号 5 B をデジタル化する A/D 変換部、9 はこの A/D 変換部 8 でデジタル化された画像信号を画像データとして記憶するデジタル記憶部である。

【 0 0 2 6 】

なお、撮像素子 5 から得られる画像信号 5 A は、一般にカラーインターリーブ信号と呼ばれており、予め所定色（例えば、赤緑青：RGB）がそれぞれ割り当てられた多数の画素からなるカラー画像を示す画像信号であって、これら各画素ごとの輝度を示すアナログ値の輝度情報が時間軸上に離散して配置された画像信号である。

CLK はこの画像信号 5 A 内の各輝度値に同期するクロック信号である。

【 0 0 2 7 】

また、必要に応じて、デジタル記憶部 9 やアナログ記憶部 9 A の後段に、DSP などを用いた画像処理部を従来と同様に設け、これら記憶部 9、9 A から読み出した画像データに対し、色補正や輪郭抽出、さらには圧縮などの画像処理を行

うようにしてもよい。

さらに、デジタル記憶部 9 やアナログ記憶部 9 A を取り外し可能な記憶媒体で構成してもよい。

【 0 0 2 8 】

次に、図 2 を参照して、輝度補正部 1 0 について説明する。

図 2 は輝度補正部の構成例を示すブロック図である。

同図において、1 は撮像素子 5 からの画像信号 5 A を各画素ごとに任意の利得で増幅する輝度補正増幅部、2 は複数の補正係数  $\alpha_1 \sim \alpha_m$  ( $m$  は 2 以上の整数) に基づき、輝度補正増幅部 1 の利得を CLK に同期して各画素ごとに設定制御する利得制御部である。

【 0 0 2 9 】

次に、図 3 を参照して、輝度補正増幅部 1 について説明する。

図 3 は輝度補正増幅部の構成例を示すブロック図であり、ここではスイッチトキャパシタ回路を用いて構成されている。

同図において、1 1 は利得制御部 2 からの切替信号  $\phi_{11} \sim \phi_{1n}$ ,  $\phi_{21} \sim \phi_{2n}$  ( $n$  は 2 以上の整数) により画像信号 5 A に並列接続された容量成分の大きさを選択することにより利得を切り替える利得切替部、1 2 は利得切替部 1 1 で選択された容量成分と固定容量成分との容量比で決定される利得に基づき画像信号 5 A を増幅出力する増幅部である。

【 0 0 3 0 】

利得切替部 1 1 には、画像信号 5 A に対して並列的に配置された容量の異なる複数の容量素子  $C_1 \sim C_n$  が設けられている。

また、各容量素子  $C_1 \sim C_n$  の前後には、スイッチ  $S_{11} \sim S_{1n}$ ,  $S_{21} \sim S_{2n}$  が設けられており、これらスイッチが利得制御部 2 からの切替信号  $\phi_{11} \sim \phi_{1n}$ ,  $\phi_{21} \sim \phi_{2n}$  により切替制御される。

【 0 0 3 1 】

増幅部 1 2 には、演算増幅器 1 3 と反転増幅器 1 4 とが直列接続されている。

演算増幅器の反転入力 ( - ) と出力との間には、固定容量成分として容量素子  $C_0$  とスイッチ  $S_0$  が並列接続されている。

特に、容量素子 $C_0$ と容量素子 $C_1 \sim C_n$ の容量比は、それぞれ $2^0 \sim 2^{n-1}$ に設定されており、所望の利得を $n$ 桁の2進数で示した場合の各ビットと容量素子 $C_1 \sim C_n$ とが対応付けられている。

【0032】

次に、図4を参照して、利得制御部2について説明する。

図4は利得制御部の構成例を示すブロック図であり、輝度補正増幅部1に設定する所望の利得を $n$ 桁の2進数で示した場合の各ビット、すなわち利得切替部11の容量素子 $C_1 \sim C_n$ に対応して、 $n$ 個の切替制御部21が並列的に設けられている。

【0033】

各切替制御部21 $\sim$ 2 $n$ には、補正係数 $\alpha_1 \sim \alpha_m$ の各対応ビット $\alpha_{11} \sim \alpha_{1n}$ 、 $\alpha_{21} \sim \alpha_{2n}$ 、 $\dots$   $\alpha_{m1} \sim \alpha_{mn}$ がそれぞれ並列的に入力されており、これらビットのいずれか1つがクロックCLKに基づき係数選択部33で選択され、補正係数 $\alpha_0$ として出力される。

そして、クロックCLKに同期したクロック $\phi_0$ 、 $\phi_1$ に基づき、ゲート31、32でそれぞれ切替信号 $\phi_{11}$ 、 $\phi_{21} \sim \phi_{1n}$ 、 $\phi_{2n}$ が生成される。

【0034】

次に、図面を参照して、本発明の第1の実施例として、RGBのカラーインターリーブ信号からなる画像信号5Aについて、各色すなわち赤緑青(RGB)ごとに個別の補正係数 $\alpha_R$ 、 $\alpha_G$ 、 $\alpha_B$ で輝度補正する場合について説明する。

図5は各色ごとに輝度補正する場合の処理を示す説明図である。

【0035】

図5(a)に示すように、被写体色温度が赤緑青(RGB)ともバランスがとれているのに、白熱灯の影響により撮像素子5の撮像素子色感度のバランスが図5(b)のように崩れているものとする。

この場合、図5(c)に示すようにホワイトバランスを戻すためには、図5(d)に示す式のように、各色ごとに個別の補正係数を用いて輝度を補正すればよい。

【0036】

なお、実際の画像撮影時には、一般的な電子カメラと同様に、連続的に画像が撮像素子 5 から取り込まれる。

したがって、輝度補正部 1 0 での利得を適当な値（例えば 1 倍）にして、画像を得ておき、シャッターが押下された場合は、その前（例えば直前）の画像の画像信号から輝度検出部 6 で検出された輝度統計情報に基づいて制御部 7 で補正係数を算出すればよい。

【 0 0 3 7 】

画像信号 5 A を 2 次元平面すなわちカラー画面として表現すれば、通常は図 5 (e) に示すような RGB の市松模様となる。

したがって、この色配置に応じて、図 5 (f) に示すように、各色ごとに個別の補正係数を切替制御する必要がある。

【 0 0 3 8 】

図 6 は各色ごとに個別に輝度補正を行う場合に適用される切替制御部の構成例を示すブロック図であり、特に、 $i$  ( $i$  は 1 ~  $n$ ) ビット目に対応するものが示されている。

同図において、係数選択部 3 3 には、各画素行「GRGR…」と「BGBG…」の切り替わりを示す信号  $Line$  に基づき、赤色の補正係数  $\alpha_{Ri}$  と青色の補正係数  $\alpha_{Bi}$  とを切替出力する切替部 (MUX) 3 4 A が設けられている。

【 0 0 3 9 】

また、各画素に同期するクロック CLK に基づき、切替部 3 4 A の出力と緑色の補正係数  $\alpha_{Gi}$  とを切替出力する切替部 (MUX) 3 4 B が設けられている。

これにより、係数選択部 3 3 からは、図 5 (f) で示したように、クロック CLK で示される各画素位置に対応した色の補正係数  $\alpha_{Ki}$  が選択出力される。

そして、クロック  $\phi_0$  ,  $\phi_1$  に基づき、ゲート 3 1 , 3 2 でそれぞれ切替信号  $\phi_{1i}$  ,  $\phi_{2i}$  が生成される。

【 0 0 4 0 】

なお、フリップフロップ (FF) 3 5 は、クロック CLK を 1 画素分の期間だけ保持出力するために設けられている。

また、信号  $Line$  は、クロック CLK を 1 行分の画素数だけカウントすれば

生成できる。

【0041】

したがって、 $i$  ビット目の切替制御部 2  $i$  では、図 7 のタイミングチャートに示すように、赤色画素の R 区間において赤色の補正係数  $\alpha_{Ri}$  (この場合は「1」) が選択され、利得制御部 2 全体で補正係数  $\alpha_{Ki}$  として補正係数  $\alpha_R$  が出力される。

これにより、輝度補正増幅部 1 の利得切替部 11 では、その補正係数  $\alpha_R$  を示す切替信号  $\phi_{11}$ ,  $\phi_{21} \sim \phi_{1n}$ ,  $\phi_{2n}$  によりスイッチ  $S_{11} \sim S_{1n}$ ,  $S_{21} \sim S_{2n}$  が切り替えられる。

【0042】

したがって、容量素子  $C_1 \sim C_n$  のうち、スイッチ  $S_{11} \sim S_{1n}$  がオンしたもののみに、画像信号 5 A の振幅電圧分すなわち R 区間に対応する赤色画素の画素レベル分だけ電荷が充電される。

そして、その後にスイッチ  $S_{21} \sim S_{2n}$  がオンした容量素子の電荷だけが、増幅部 12 に印加され、結果としてスイッチ  $S_{21} \sim S_{2n}$  がオンした容量素子と容量素子  $C_0$  との容量比分だけ増幅されて出力される。

【0043】

このようにして、各画素に対応する R, G, B の各区間で、その色に対応する補正係数  $\alpha_R$ ,  $\alpha_G$ ,  $\alpha_B$  が利得制御部 2 で選択されて、これに応じて輝度補正増幅部 1 で各色ごとに個別の利得で画像信号 5 A が増幅され、ホワイトバランスが補正された画像信号 5 B が得られる。

【0044】

これにより、従来のように、全色共通の利得で画像信号を増幅する場合と比較して、輝度の良好な色を飽和させることなく、各色ごとに適切な利得で増幅することができ、画質を低下させることなく適切な輝度の画像が得られる。

さらに、アナログの画像信号に対して輝度補正するようにしたので、画像処理部を設けてデジタル化された画像データにフィルタ処理を実行する場合と比較して、小さい回路規模で高速処理でき、消費電力も小さい。

【0045】



また、このような光源補正の拡張例として、各種輝度統計情報を用いてその画像のシーンを推定し、そのシーンに最適な補正係数で各色ごとに画像信号を補正するようにしてもよい。

例えば、夕刻のシーンであると判定した場合は、各色の輝度を調整する場合に、赤みを減らし過ぎないように各色の補正係数を設定することにより、シーンの特徴を失うことなくホワイトバランスを調整できる。

【0046】

なお、以上の説明では、光源補正を例として説明したが、これに限定されるものではない。

図8は輝度補正への適用例を示す説明図である。

例えば、図8(a)に示すように、元々被写体の色温度にばらつきがある場合は、これを補正するダイナミックレンジ補正として適用できる。

【0047】

すなわち、撮像素子5から図8(b)のような特性の画像信号5Aが得られた場合は、それぞれの色の輝度変化がレンジを有効に利用できるように、それぞれの補正係数を算出して設定すれば、図8(c)に示すように輝度バランスのよい画像信号5Bが得られる。

【0048】

また、図8(d)に示すように、元々被写体には色温度のばらつきがないが、撮像素子5自体に感度のばらつきがある場合、これを補正する感度補正として適用できる。

すなわち、撮像素子5から図8(e)のような特性の画像信号5Aが得られた場合は、感度の低い色の輝度レベルを大きく増幅するように、それぞれの補正係数を算出して設定すれば、図8(f)に示すように輝度バランスのよい画像信号5Bが得られる。

【0049】

以上のことから、本発明の輝度補正部10では、図8(g)に示すような演算処理を行っているとは表現できる。

すなわち、画像信号5A内に含まれる各画素ごとの補正係数 $\alpha_K$ は、各画素の

が対応する色が赤緑青（RGB）の場合のみ 1 となり他の場合に 0 となるスイッチ係数  $SR$  ,  $SG$  ,  $SB$  と、それぞれの色に対応する補正係数  $\alpha_R$  ,  $\alpha_G$  ,  $\alpha_B$  との積の和で示される。

## 【 0 0 5 0 】

なお、以上の説明では、図 1 に示したように、輝度補正部 1 0 から出力されるアナログの画像信号 5 B について、各色さらには全色共通で平均輝度値や最大／最小輝度値などの輝度統計情報を検出する輝度検出部 6 を設け、ここで得られた輝度統計情報に基づき利得制御部 2 へ入力する補正係数  $\alpha$  を制御部 7 で算出する場合について説明した。

## 【 0 0 5 1 】

図 9 は輝度検出部の構成例を示す説明図であり、（a）は所定色の画素のみの平均輝度値を検出する回路ブロック、（b）はその動作例を示すタイミングチャートである。

ここでは、スイッチトキャパシタ回路を用いて所定色の画素値（電圧値）を加算出力する輝度加算器 6 1 と、この輝度加算器 6 1 からの加算出力 6 A としきい値  $V_{TH}$  とを比較する比較器 6 2 と、この比較器 6 2 の比較出力 6 B をカウントしカウンタ出力 6 C を平均輝度値として制御部 7 へ出力するカウンタ 6 3 から構成されている。

## 【 0 0 5 2 】

輝度加算器 6 1 のスイッチ  $S 6 1$  ,  $S 6 2$  は、画像信号 5 B のうち所定色の画素に対応する期間において、オーバーラップすることなく交互にオンすることにより、容量素子  $C 6 1$  に充電された電荷を容量素子  $C 6 0$  に充電していく。

これにより、図 9 （b）に示すように、加算出力 6 A が徐々に上昇し、しきい値  $V_{TH}$  に達した時点で比較器 6 2 の比較出力 6 B が反転し、これがカウンタ 6 3 にカウントされカウンタ出力 6 C として出力される。

## 【 0 0 5 3 】

この場合、容量素子  $C 6 0$  ,  $C 6 1$  の容量比 STEP により、しきい値  $V_{TH}$  （カウンタ出力 6 C の変化）に対する加算出力 6 A が増加する割合、すなわち分解能が決定される。

このように、アナログの画像信号から直接に輝度統計情報を検出するようにしたので、A/D変換器を用いることなく高速かつ高精度で所望の色画素さらには全画素の輝度統計情報を検出できる。

## 【0054】

なお、以上の説明では、撮像素子5で得られた画像信号5Aごとに、利得制御部2の補正係数 $\alpha$ を制御部7で算出して設定するようにした場合について説明したが、装置で固定的な輝度補正については、固定的な補正係数を用いてもよい。

例えば、撮像素子5の感度補正や後述の光学系による周辺減光に対する感度補正の補正係数は、予め測定により得られた補正係数をROMなどに登録しておけばよい。

## 【0055】

次に、図面を参照して、本発明の第2の実施例として、光学系の周辺減光に対する減光補正に適用する場合について説明する。

図10は光学系による周辺減光を示す説明図であり、(a)は周辺減光の特性例、(b)は補正係数の算出例である。

撮像素子5の前段に設けられた光学系では、コサイン4乗則や口径食により、図10(a)に示すような周辺減光が発生する。

## 【0056】

一般には、撮像素子で得られた画像の中心Oから離れた点Pでの減光量は、図10(b)に示すように、中心Oから垂直に距離Dだけ離れた点Rから見た点Pまでの角度を $\theta$ としたとき、 $\cos^k \theta$ で表すことができ、このkは通常1～4の範囲の数値をとることがわかっている。

ここで、すべての画素についてこのような減光量に対する補正係数を用意するのは不可能である。

## 【0057】

本発明では、図11に示すように、これら各画素の補正係数を2次元のX、Y軸方向に分解して記憶しておき、各画素の座標位置に応じて算出するようにしている。

図11は周辺減光に対する輝度補正係数の算出方法を示す説明図である。

まず、図 11 (a) に示すように、画像上の画素位置 ( $x = 1 \sim w$ ,  $y = 1 \sim h$ ) ごとに、X 軸側に投影された補正係数  $\alpha_{X(1)} \sim \alpha_{X(w)}$  と、Y 軸側に投影された補正係数  $\alpha_{Y(1)} \sim \alpha_{Y(h)}$  とをそれぞれ求め、補正係数テーブルとして ROM などに登録しておく。

## 【0058】

そして、これら両軸方向での補正係数の積から、画素位置  $x$ ,  $y$  における補正係数を  $\alpha_{P(x,y)}$  を求める。

この場合、図 11 (b) に示すように、補正係数  $\alpha_{X(x)}$ ,  $\alpha_{Y(y)}$  はほぼ 1 であることから、両者の積で表される  $\alpha_{P(x,y)}$  を大きな誤差なく両者の和で算出でき、両者の積を求める場合と比較して簡素な回路構成で高速に算出できる。

## 【0059】

図 12 は周辺減光による輝度補正を行う場合に適用される切替制御部の構成例を示すブロック図であり、特に、 $i$  ( $i$  は  $1 \sim n$ ) ビット目に対応するものが示されている。

同図において、係数選択部 33 には、各画素に同期するクロック CLK に基づき各画素の X 軸座標値  $x$  を算出するカウンタ (CNT) 38X と、各画素行の切り替わりを示す信号 Line に基づき各画素の Y 軸座標値  $y$  を算出するカウンタ (CNT) 38Y とが設けられている。

## 【0060】

そして、座標値  $x$  に基づき切替部 (MUX) 37X により補正係数  $\alpha_{X(1)} \sim \alpha_{X(w)}$  のうちの対応する  $\alpha_{X(x)}$  が選択されるとともに、座標値  $y$  に基づき切替部 (MUX) 37Y により補正係数  $\alpha_{Y(1)} \sim \alpha_{Y(h)}$  のうちの対応する  $\alpha_{Y(y)}$  が選択され、これら補正係数が加算器 39 で加算される。

これにより、各画素の座標位置に対応する補正係数  $\alpha_{P(x,y)}$  が算出され、クロック  $\phi_0$ ,  $\phi_1$  に基づき、ゲート 31, 32 でそれぞれ切替信号  $\phi_{1i}$ ,  $\phi_{2i}$  が生成される。

## 【0061】

したがって、各画素位置  $x$ ,  $y$  ごとに周辺減光を補正する補正係数  $\alpha_{P(x,y)}$  に対応する切替信号  $\phi_{11}$ ,  $\phi_{21} \sim \phi_{1n}$ ,  $\phi_{2n}$  が輝度補正増幅部 1 へ出力され、各画

素位置で個別の利得で画像信号 5 A が増幅され、周辺減光が補正された画像信号 5 B が得られる。

## 【 0 0 6 2 】

これにより、各画素位置ごとに適切な利得で増幅することができ、画質を低下させることなく適切な輝度の画像が得られる。

また、アナログの画像信号に対して輝度補正するようにしたので、画像処理部を設けてデジタル化された画像データにフィルタ処理を実行する場合と比較して、小さい回路規模で高速処理でき、消費電力も小さい。

## 【 0 0 6 3 】

なお、以上の説明では、各画素位置  $x$  ,  $y$  ごとに個別に求めておいた補正係数  $\alpha_{X(1)} \sim \alpha_{X(w)}$  ,  $\alpha_{Y(1)} \sim \alpha_{Y(h)}$  を用いる場合について説明したが、所定の画素位置範囲ごとに求めておいた補正係数を用いるようにしてもよい。

図 1 3 は周辺減光に対する輝度補正係数の他の算出方法を示す説明図である。

まず、図 1 3 ( a ) に示すように、画像上の画素範囲 ( $x' = 1 \sim w'$  ,  $y' = 1 \sim h'$  ) ごとに、X 軸側に投影された補正係数  $\alpha_{X(1)} \sim \alpha_{X(w')}$  と、Y 軸側に投影された補正係数  $\alpha_{Y(1)} \sim \alpha_{Y(h')}$  とをそれぞれ求め、補正係数テーブルとして ROM などに登録しておく。

## 【 0 0 6 4 】

そして、所望の画素位置  $x$  ,  $y$  を画素範囲  $x'$  ,  $y'$  に変換し、両軸方向での補正係数の積から、画素範囲  $x'$  ,  $y'$  における補正係数を  $\alpha_{P(x',y')}$  を求め、画素位置  $x$  ,  $y$  での補正係数  $\alpha_{P(x,y)}$  とする。

この場合も前述と同様であり、図 1 3 ( b ) に示すように、補正係数  $\alpha_{X(x')}$  ,  $\alpha_{Y(y')}$  はほぼ 1 であることから、両者の積で表される  $\alpha_{P(x',y')}$  を大きな誤差なく両者の和で算出できる。

## 【 0 0 6 5 】

このように、画像上の画素範囲ごとに、X 軸側および Y 軸側の補正係数を用いるようにしたので、補正係数の記憶に必要な記憶容量を削減できる。

また、これを実現する利得制御部 2 の切替制御部については、図 1 2 と同様であり、特にカウンタ 3 8 X , 3 8 Y の出力のうち上位ビットだけを用いて切替部

3 7 X, 3 7 Yを制御すればよい。

【0 0 6 6】

なお、第2の実施例では、光学系による周辺減光に対する輝度補正として、画面中心から $\cos^k \theta$ の分布を持つ周辺減光を例に説明したが、これに限定されるものではない。

例えば、プリズムなどを含む光学系を用いた場合、減光すなわち感度低下は異なる分布特性となる。

【0 0 6 7】

さらには、光学系以外の要因により異なる感度低下分布が生じる場合もある。

しかし、これら減光分布あるいは感度低下分布が、図11(b)あるいは図13(b)で示した演算式で表現できるものについては、本発明を適用でき、前述と同様の作用効果が得られる。

【0 0 6 8】

他の減光分布あるいは感度低下分布に対して、領域ごとに輝度補正を行う方法として、画像に設けられた個々の領域の各色(RGB)の平均輝度を感度低下分布と見なし、その分布に基づいて各領域ごとに個別の補正係数を設定して輝度補正するようにしてもよい。

例えば、予め撮像素子から得られた画像について、各領域ごとに各色ごとの平均輝度を検出する。

【0 0 6 9】

そのうち、輝度Yが最も高い値を示す領域を白領域と仮定する。

$$Y = 0.3R + 0.59G + 0.11B$$

そして、その白領域で実際に得られた各色の平均輝度を白に補正するための補正係数を用いて、他の領域も同様に輝度補正する。

これにより、平均輝度が最も高い領域が白となるように、すべての領域で輝度補正され、比較的簡単に適切なホワイトバランスが得られる。

【0 0 7 0】

また、白領域を基準として他の領域の輝度を補正するのではなく、各領域の輝度を適切な基準でそれぞれ輝度補正してもよい。

例えば、任意の領域の全色（RGB）平均輝度が、輝度分布の大半が後段の処理で用いる所望のレンジ（例えば、A/D変換部の入力レンジなど）の上側または下側範囲に偏る場合は、その輝度分布のうち大半がレンジ内に収まるような個別の補正係数を用いて、その領域の輝度を補正すればよい。

#### 【0071】

各領域に個別に設定された補正係数に基づき画像信号の輝度補正を行う構成としては、図14に示すような切替制御部2iを用いればよい。

図14は領域ごとに個別の補正係数を用いて輝度補正を行う場合に適用される切替制御部の構成例を示すブロック図であり、特に、i（iは1～n）ビット目に対応するものが示されている。

#### 【0072】

同図において、係数選択部33には、各画素に同期するクロックCLKに基づき各画素のX軸座標値を計数して各領域のX軸座標値 $x'$ を出力するカウンタ（CNT）38X'と、各画素行の切り替わりを示す信号Lineに基づき各画素のY軸座標値を計数して各領域のY軸座標値 $y'$ を出力するカウンタ（CNT）38Y'とが設けられている。

#### 【0073】

そして、これら座標値 $x'$ ， $y'$ に基づき切替部（MUX）37Aにより、各領域ごとに個別の補正係数 $\alpha_{A(1,1)} \sim \alpha_{A(ah,aw)}$ のうちの対応する $\alpha_{A(x',y')}$ が選択され、クロック $\phi_0$ ， $\phi_1$ に基づき、ゲート31，32でそれぞれ切替信号 $\phi_{1i}$ ， $\phi_{2i}$ が生成される。

これにより、各領域（ $x'$ ， $y'$ ）の輝度を個別に補正する補正係数 $\alpha_{A(x',y')}$ に対応する切替信号 $\phi_{11}$ ， $\phi_{21} \sim \phi_{1n}$ ， $\phi_{2n}$ が輝度補正増幅部1へ出力され、対応する利得で画像信号5Aが増幅され、各領域で個別の補正係数により補正された画像信号5Bが得られる。

#### 【0074】

この場合、後段の処理で用いる所望のレンジに対応する平均輝度の基準、例えば基準平均輝度を設定しておき、各領域の平均輝度がその基準平均輝度の最大値／最小値の範囲に含まれるように、各領域に対する補正係数を算出するようにし

てもよい。

また、これと同様の算出処理を行う変換特性をテーブル化しておき、各領域の平均輝度を入力として、最適な補正係数をテーブルから読み出すようにしてもよい。

#### 【 0 0 7 5 】

このように、各領域ごとに個別の補正係数で輝度補正するようにしたので、各領域ごとに所望のレンジすなわち電子カメラ装置のダイナミックレンジを有効に利用でき、高画質の画像が得られる。

これにより、例えば晴天時の日陰など他の領域に比較してコントラストが極めて低い領域であっても、他の領域の輝度分布に影響することなく、そのディテールを再現できる。

#### 【 0 0 7 6 】

なお、各領域に個別の補正係数を設定する際、その補正幅の最大をある程度の範囲内に抑制するようにしてもよい。

これにより、任意の領域の補正係数だけに突出した値が設定されなくなり、周囲に隣接する領域との境界における輝度差から来る違和感が低減され、さらに高画質の画像信号を生成できる。

#### 【 0 0 7 7 】

また、以上の例では、各領域ごとに得られた全色 ( R G B ) 平均輝度に基づき輝度補正する場合について説明したが、これを前述した第 1 の実施例と組み合わせて、各領域ごとに各色の平均輝度を個別に検出し、これに基づいて各領域で各色ごとに輝度補正を行ってもよい。

これにより、各領域において各色ごとに所望のレンジすなわち電子カメラ装置のダイナミックレンジを有効に利用でき、高画質の画像が得られる。

#### 【 0 0 7 8 】

なお、本発明の輝度補正部 1 0 は、図 1 に示すように、撮像素子 5 と A / D 変換部 8 との間、あるいは撮像素子 5 とアナログ記憶部 9 A との間であれば、いずれの位置でもよい。

また、CCD の電荷検出部で発生するリセットノイズや CCD 出力段で発生す



る  $1/f$  ノイズを除去するため、撮像素子 5 の後段に、相関二重サンプリング (CDS) 回路が設けられている場合は、その内部の演算増幅器を用いて本発明の補正増幅部 10 を構成してもよい。

## 【0079】

以上では、本発明を実施例 1, 2 としてそれぞれ個別に適用した場合について説明したが、これら両方の実施例を同時に適用してもよい。

図 15 は本発明の第 3 の実施例の構成例を示すブロック図であり、(a) は直列的に輝度補正を行う場合、(b) は一括して輝度補正を行う場合を示している。

## 【0080】

図 15 (a) において、10A は撮像素子からの画像信号 5A に対して、各色画素ごとに個別の補正係数  $\alpha_R$ ,  $\alpha_G$ ,  $\alpha_B$  を用いて輝度補正を行う輝度補正部、10B はこの輝度補正部 10A からの画像信号 5C に対して、X 軸側に投影された補正係数  $\alpha_{X(1)} \sim \alpha_{X(w)}$  と、Y 軸側に投影された補正係数  $\alpha_{Y(1)} \sim \alpha_{Y(h)}$  とを用いて、各画素位置ごとに個別に輝度補正を行い画像信号 5B を出力する輝度補正部である。

## 【0081】

この場合、実施例 1 に対応する輝度補正部 10A の後段に、実施例 2 に対応する輝度補正部 10B が直列的に配置されている。

なお、輝度補正増幅部 1A および輝度補正増幅部 1B の構成は、図 3 で説明した輝度補正増幅部 1 と同様である。

さらに、利得制御部 2A については図 6 で説明した切替制御部 2i が用いられ、利得制御部 2B については図 12 で説明した切替制御部 2i が用いられる。

## 【0082】

一方、図 15 (b) では、輝度補正増幅部 1C に、2 つの利得切替部 11A, 11B が並列的に配置されており、前述した利得制御部 2A, 2B がこれら 2 つの利得切替部 11A, 11B に対応して設けられている。

また、各利得切替部 11A, 11B は、それぞれ前述した図 3 の利得切替部 1 と同様の構成をしている。

【 0 0 8 3 】

この場合、利得制御部 2 A, 2 B で選択された補正係数に基づいて各利得切替部 1 1 A, 1 1 B の容量素子が選択され、これら選択された容量素子に充電された電荷が合算されて増幅部 1 2 の容量素子へ転送される。

結果として利得制御部 2 A, 2 B で選択された 2 つの補正係数の積に対応する利得で、画像信号 5 A が増幅される。

【 0 0 8 4 】

したがって、図 1 5 ( a ) のように、異なる輝度補正を直列的に行うようにした場合は、個々の輝度補正が個別に行われるものとなり、一方での補正量（利得）が他方の補正量（利得）に対して比較的小さい場合でも、正確に輝度補正できる。

また、図 1 5 ( b ) のように、一括して輝度補正するようにした場合は、回路構成が削減される。

【 0 0 8 5 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、複数の補正係数から各画素ごとに個別の補正係数を生成し、これら補正係数に基づき画像信号内に配置された対応する各輝度情報をそれぞれ補正するようにしたものである。

したがって、各画素に対応して画像信号内に配置されている輝度情報が個別に補正された新たな画像信号が生成され、従来のように各画素に対して同一の補正係数で輝度補正を行う場合と比較して、画質を低下させることなく適切な輝度バランスの画像が得られる。

【 0 0 8 6 】

例えば、画素色ごとの補正係数を用いて、各画素ごとにその画素に割り当てられている色の補正係数で輝度補正することにより、画質を低下させることなく、その画像に最適な光源補正やホワイトバランス補正を行うことができる。

また、座標位置ごとの補正係数を用い、各画素ごとにその画素位置に対応する補正係数で輝度補正することにより、画質を低下させることなく、光学系による周辺減光の補正を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施の形態による電子カメラ装置のブロック図である。

【図 2】 輝度補正部の構成例を示すブロック図である。

【図 3】 輝度補正増幅部の構成例を示すブロック図である。

【図 4】 利得制御部の構成例を示すブロック図である。

【図 5】 各色ごとに輝度補正する場合の処理を示す説明図である。

【図 6】 切替制御部の構成例を示すブロック図（各色ごとに個別に輝度補正を行う場合）である。

【図 7】 利得制御部の動作を示すタイミングチャートである。

【図 8】 輝度補正への適用例を示す説明図である。

【図 9】 輝度検出部の構成例を示す説明図である。

【図 10】 光学系による周辺減光を示す説明図である。

【図 11】 周辺減光に対する輝度補正係数の算出方法を示す説明図である。

【図 12】 切替制御部の構成例を示すブロック図（周辺減光による輝度補正を行う場合）である。

【図 13】 周辺減光に対する輝度補正係数の他の算出方法を示す説明図である。

【図 14】 切替制御部の構成例を示すブロック図（領域ごとに個別の補正係数を用いて輝度補正を行う場合）である。

【図 15】 本発明の他の実施例による構成例を示すブロック図である。

【図 16】 従来の電子カメラ装置を示すブロック図である。

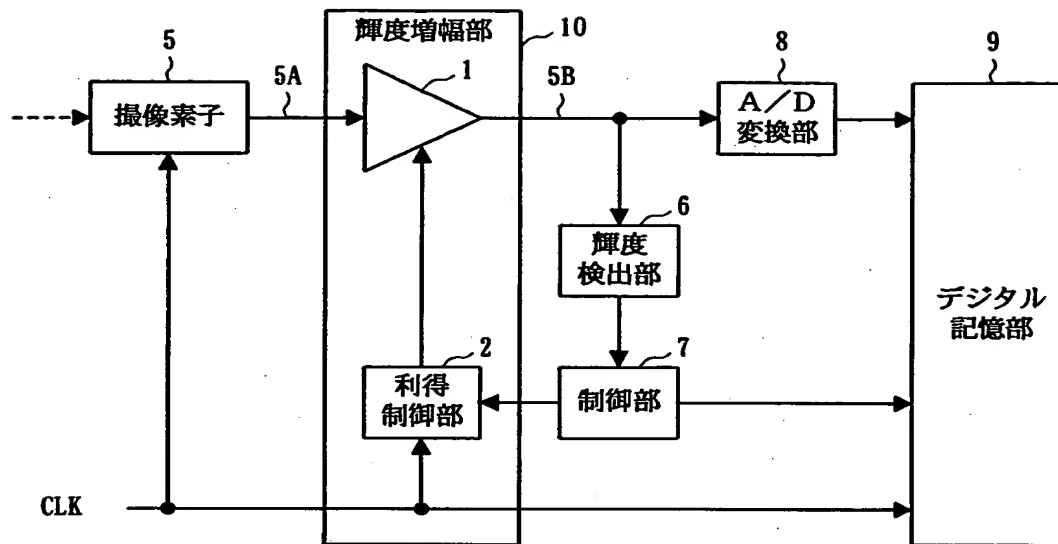
【図 17】 従来のカラーバランス補正の方法を示す説明図である。

【符号の説明】

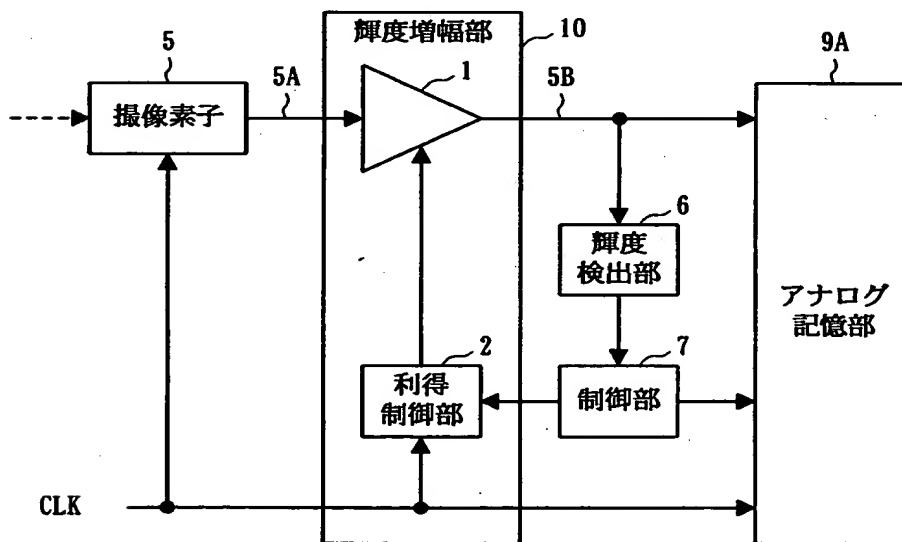
10, 10A, 10B…輝度補正部、1…輝度補正増幅部、2…利得制御部、5…撮像素子、5A…画像信号、5B, 5C…画像信号（輝度補正後）、6…輝度検出部、7…制御部、8…A/D変換部、9…デジタル記憶部、9A…アナログ記憶部、11…利得切替部、12…増幅部、21～2n…切替制御部。

【書類名】 図面

【図 1】

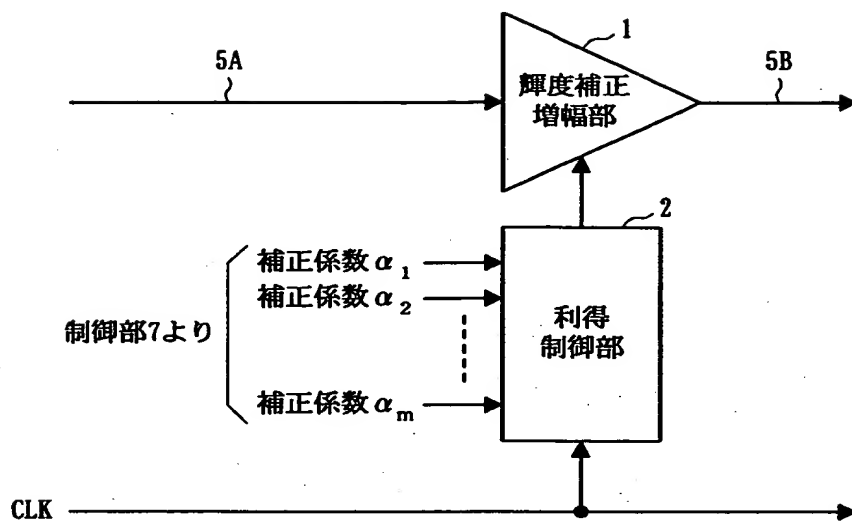


(a)

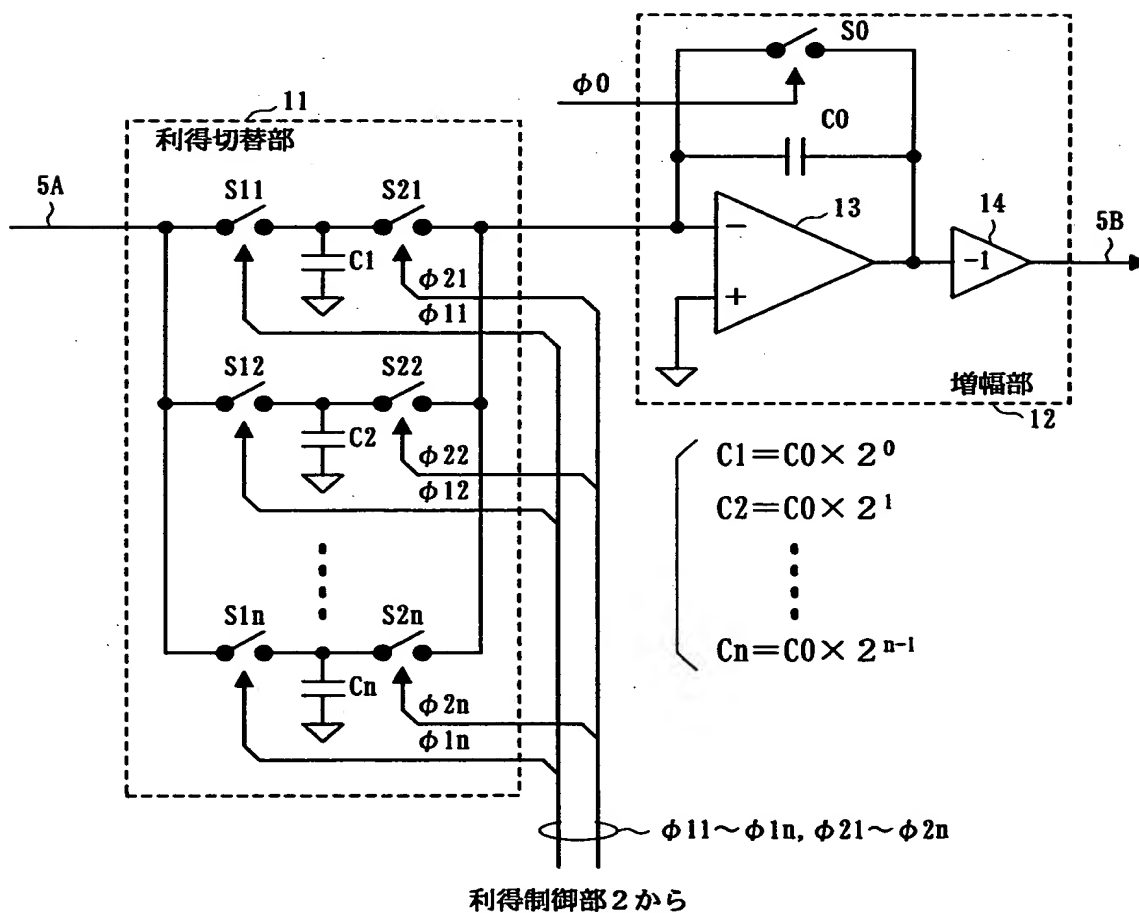


(b)

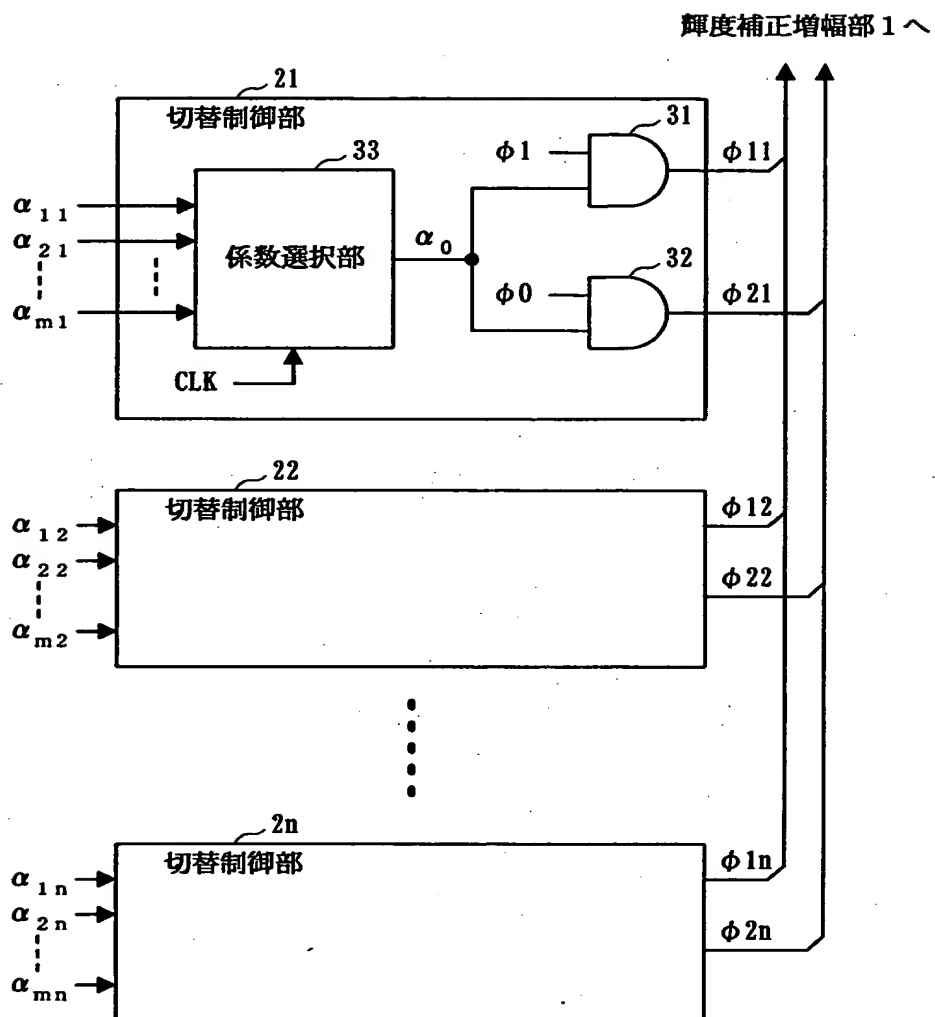
【図 2】



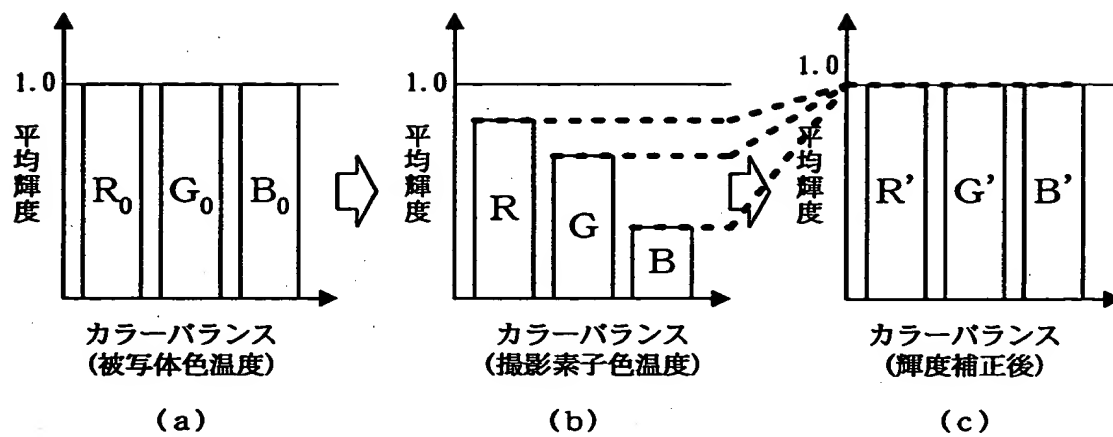
【図 3】



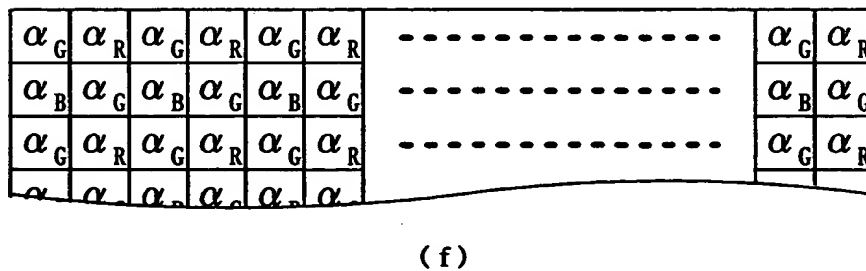
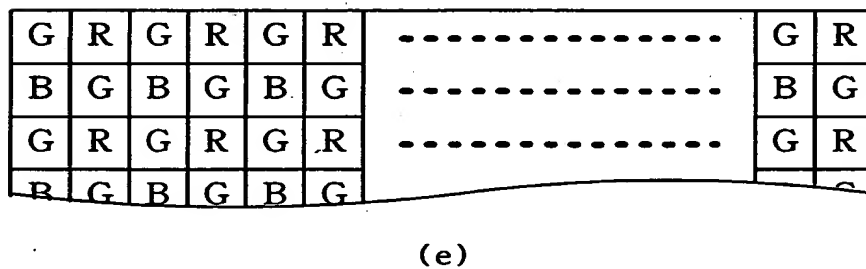
【図 4】



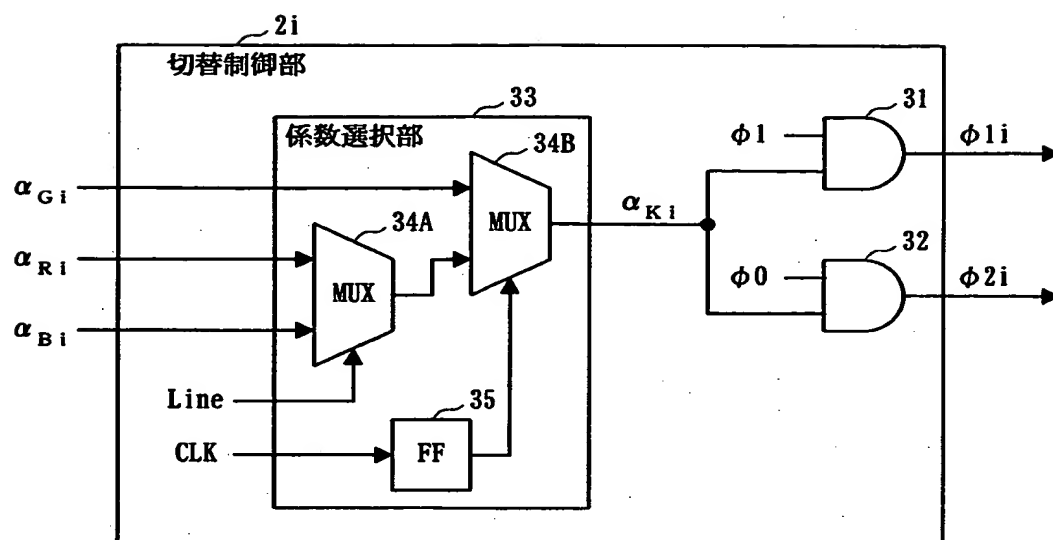
【図 5】



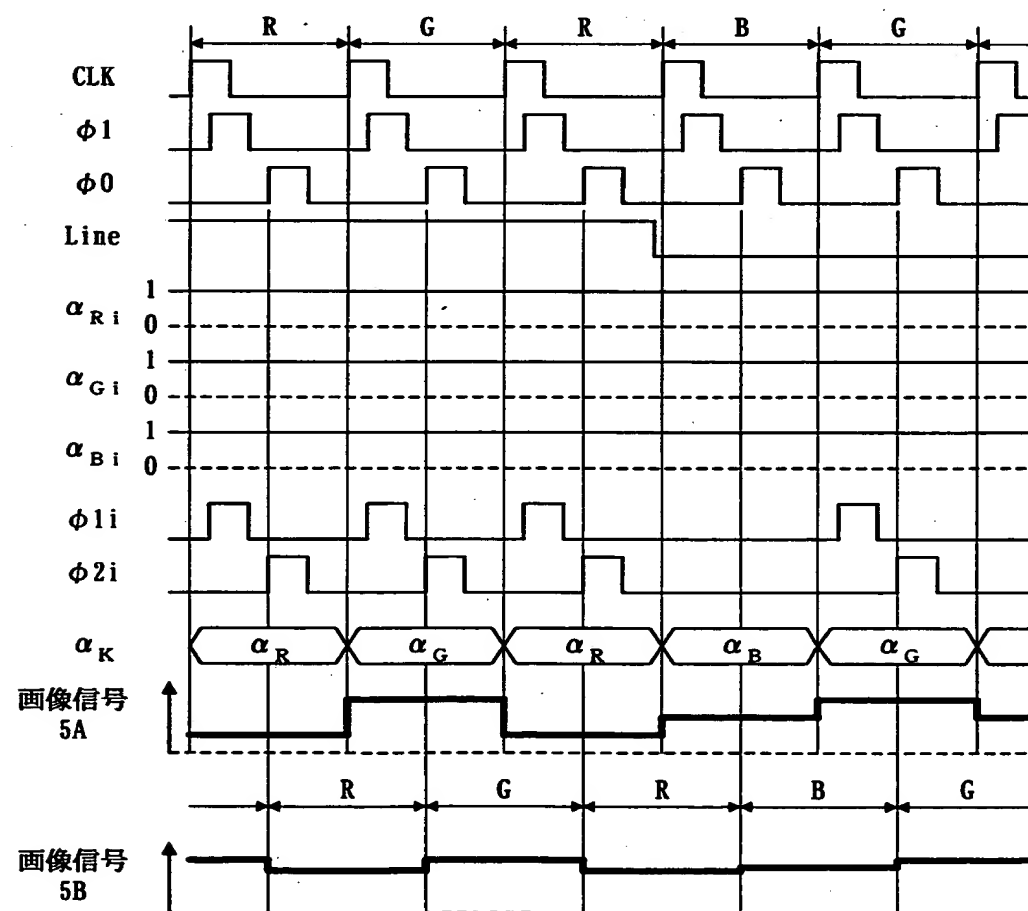
$$\begin{cases} R' = \alpha_R \times R \\ G' = \alpha_G \times G \\ B' = \alpha_B \times B \end{cases} \quad (d)$$



【図 6】

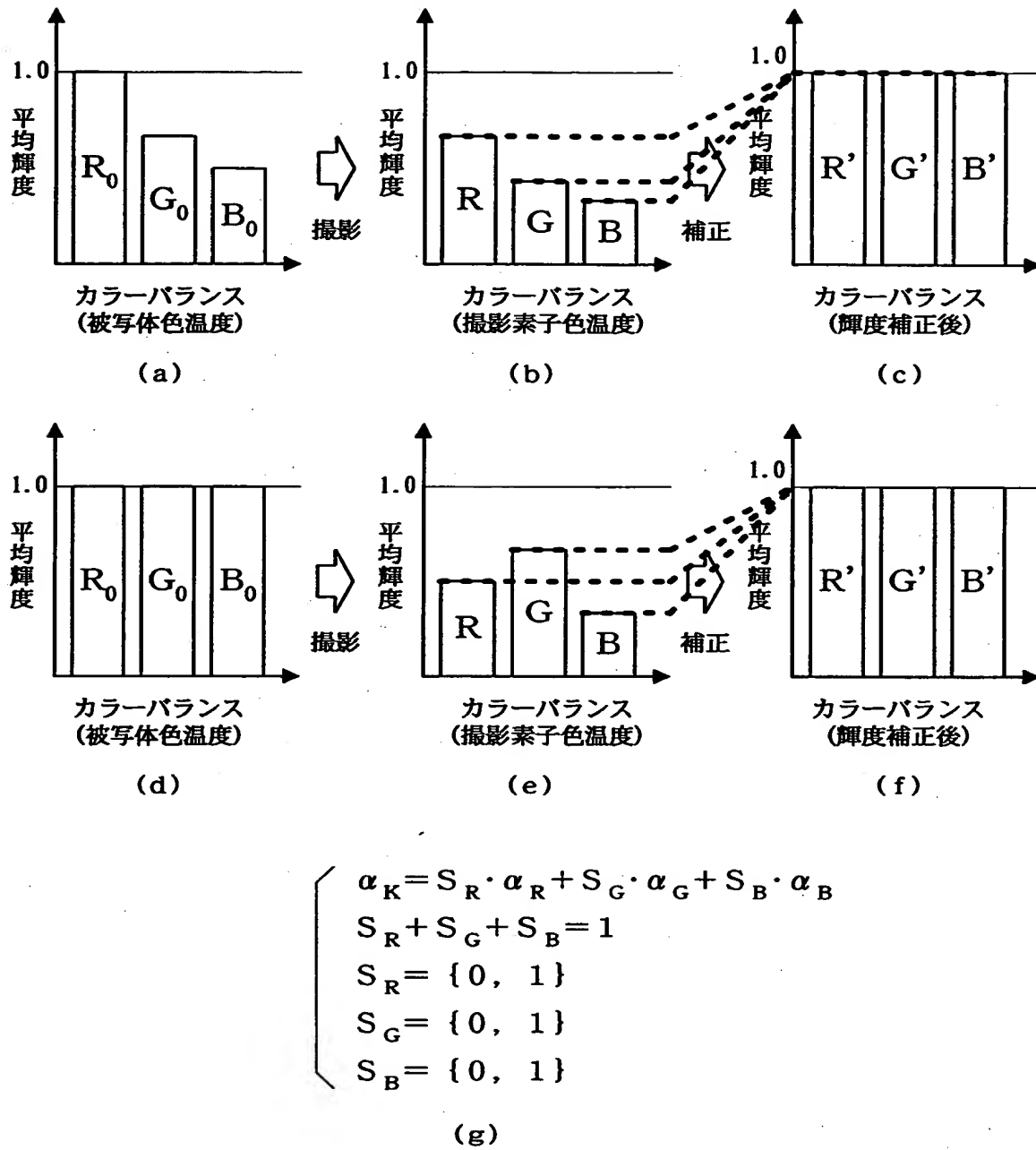


【図 7】

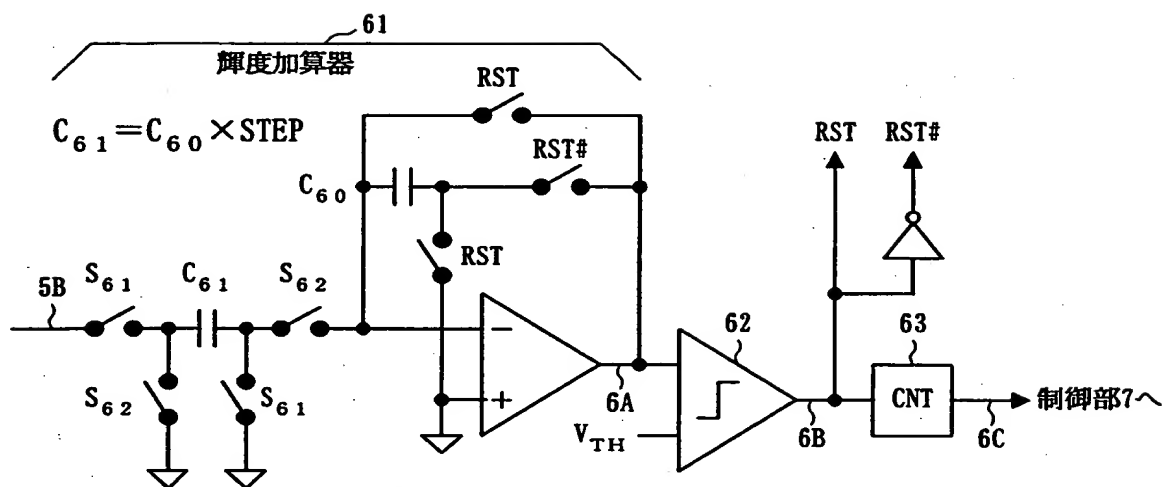




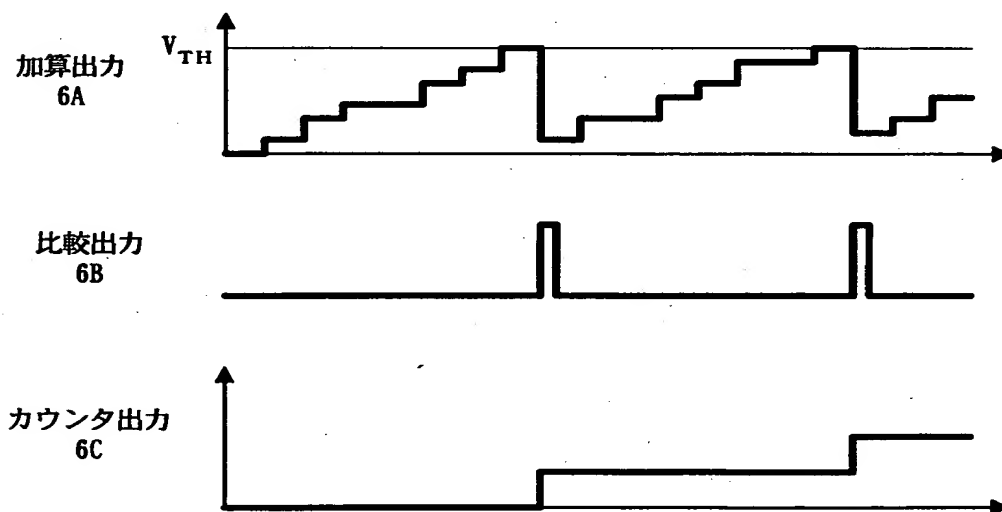
【図 8】



【図 9】

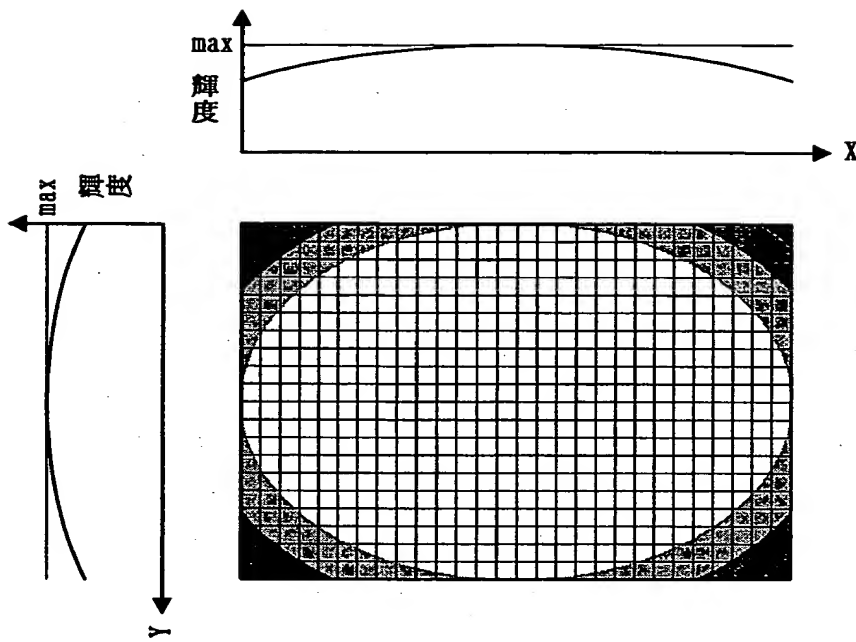


(a)

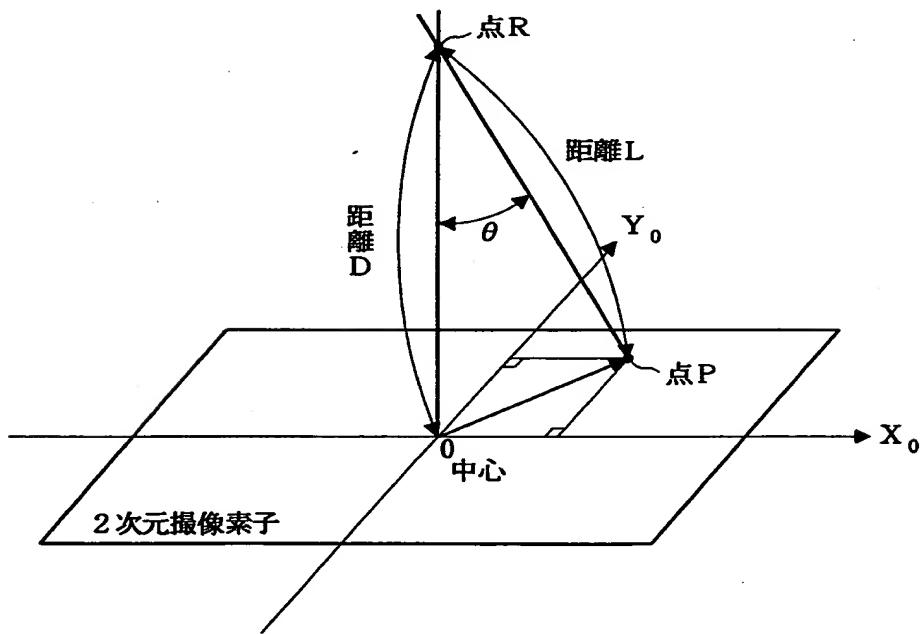


(b)

【图 1 0】

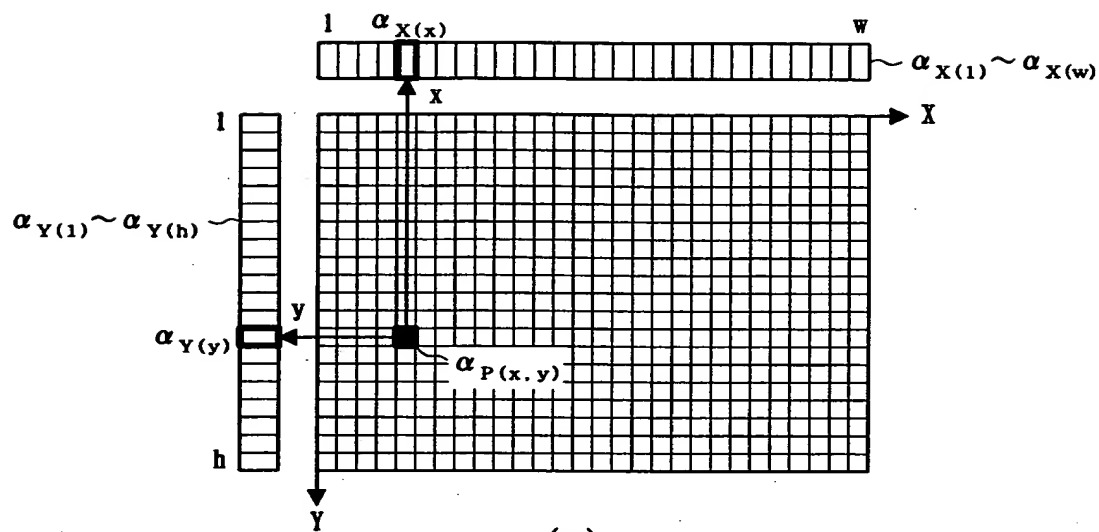


(a)



(b)

【図 1 1】

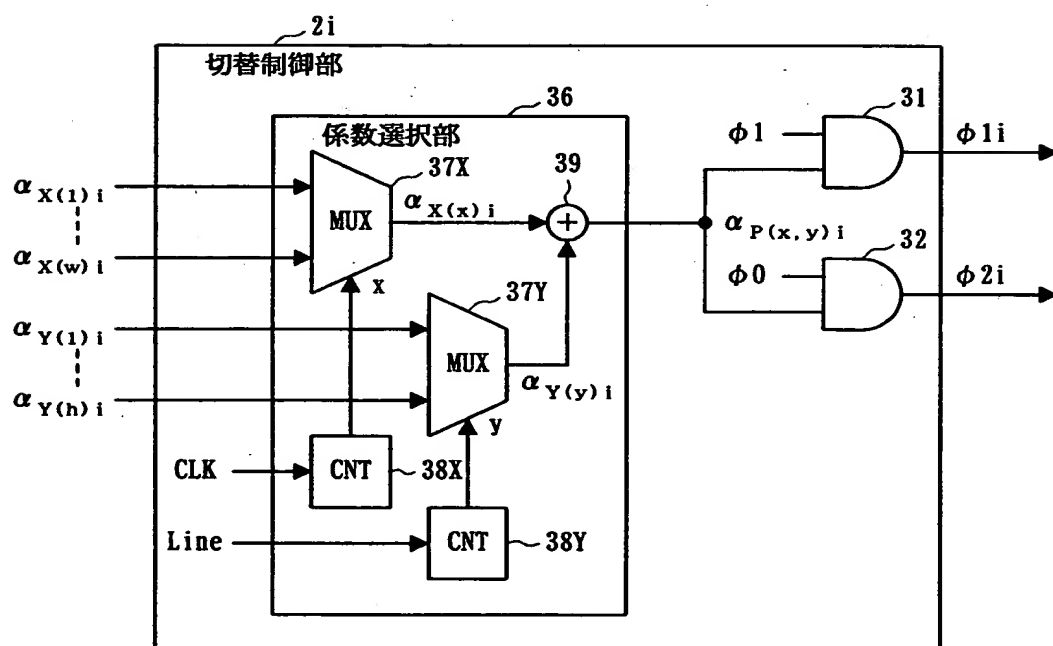


(a)

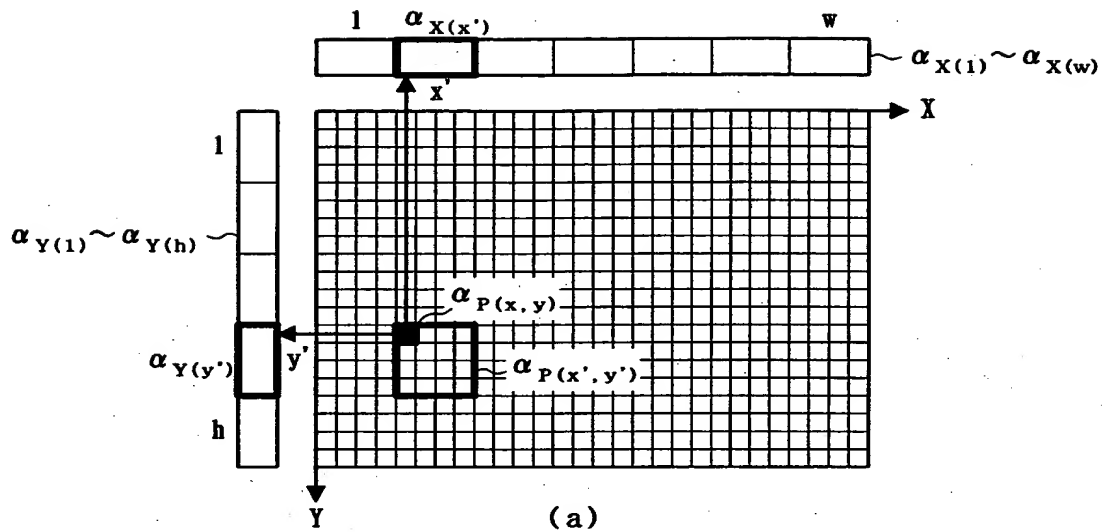
$$\begin{cases} \alpha_{P(x, y)} = \alpha_{X(x)} \times \alpha_{Y(y)} \\ \quad \quad \quad \doteq \alpha_{X(x)} + \alpha_{Y(y)} \\ \therefore \alpha_{X(x)} \doteq 1, \alpha_{Y(y)} \doteq 1 \end{cases}$$

(b)

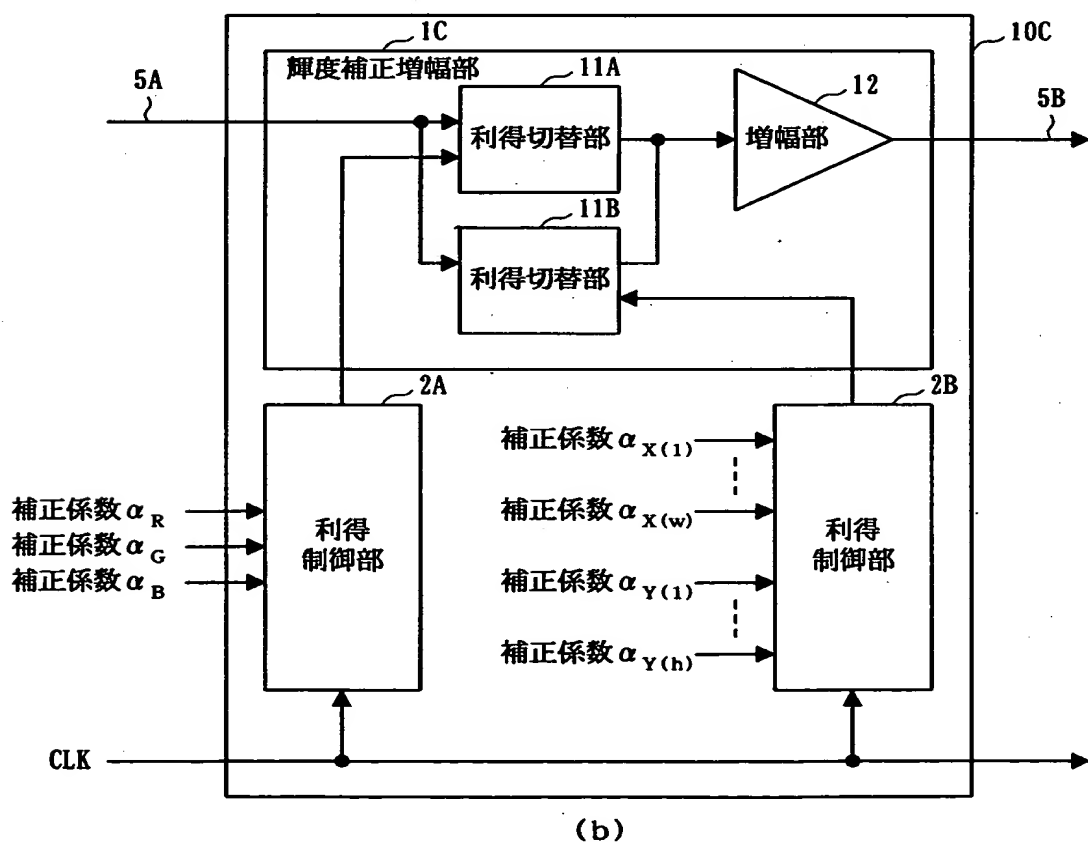
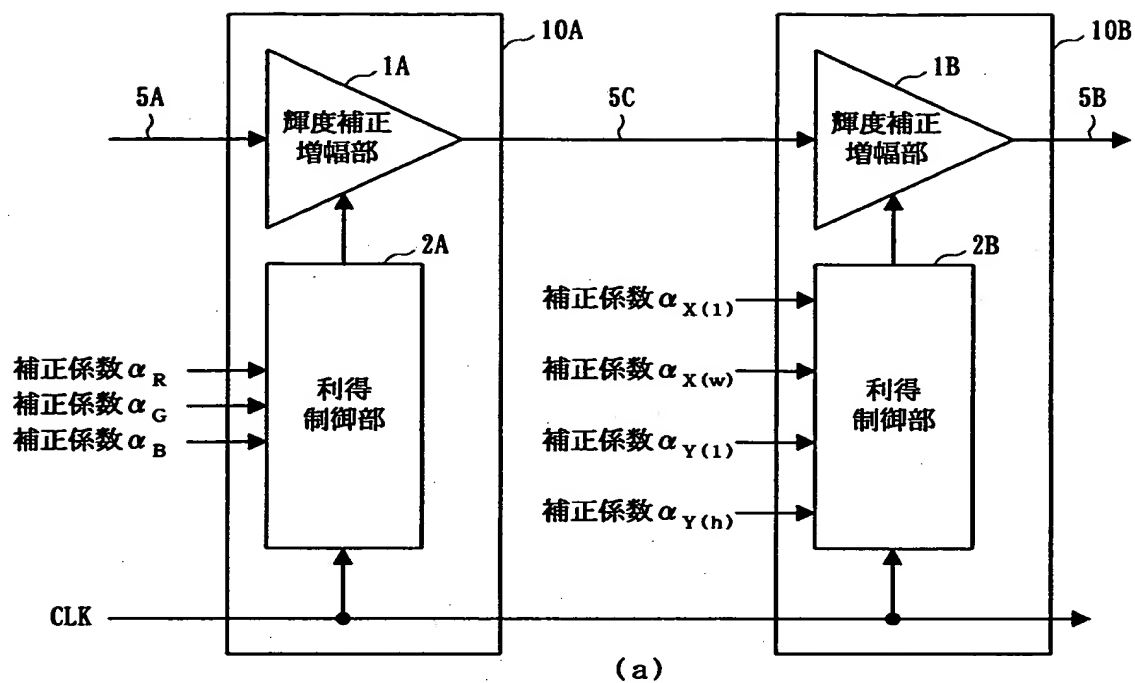
【図 1 2】



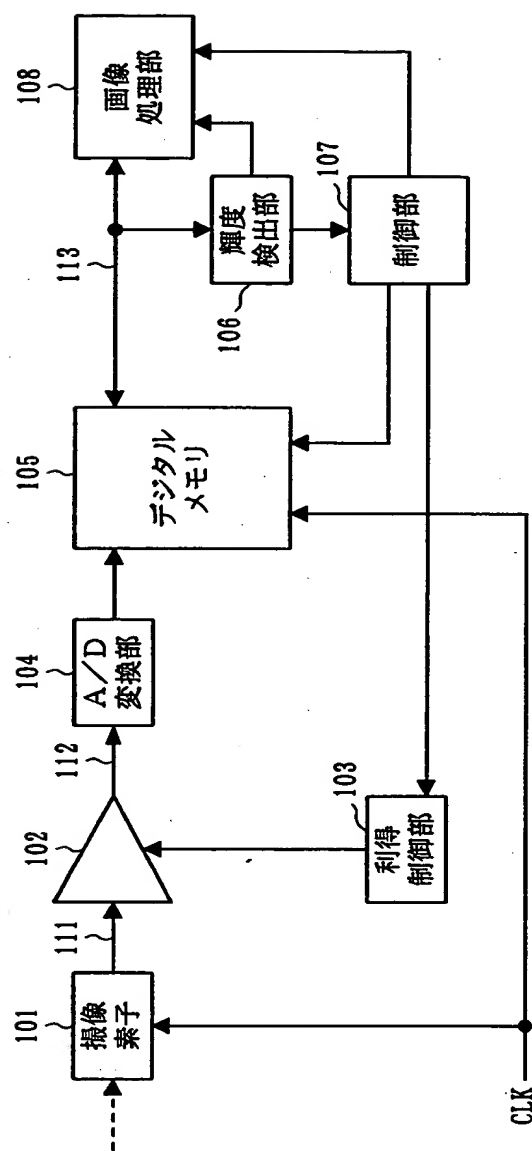
【図 13】



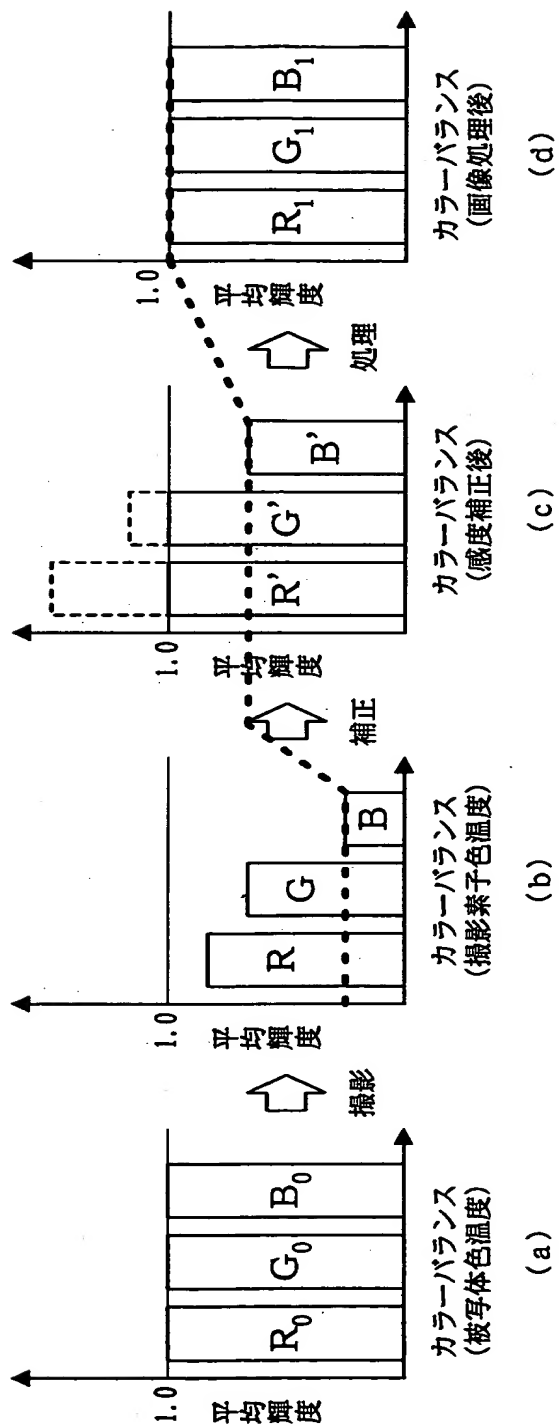
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 1 7】





【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    画質を低下させることなく適切な輝度バランスの画像を得る。

【解決手段】    撮像素子 5 の後段に輝度補正部 1 0 を設けて、複数の補正係数から各画素ごとに個別の補正係数を生成し、これら補正係数に基づき画像信号 5 A 内に配置された対応する各輝度情報をそれぞれ補正する。

【選択図】            図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[398042163]

1. 変更年月日 1998年 6月11日

[変更理由] 新規登録

住 所 アメリカ合衆国 94087 カリフォルニア州・サニーベール・ウエスト ホームステッド ロード・987

氏 名 ニューコア・テクノロジー・インコーポレーテッド